

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09115726 A**

(43) Date of publication of application: **02 . 05 . 97**

(51) Int. Cl.

**H01F 7/16**  
**F16K 31/06**

(21) Application number: **07276968**

(22) Date of filing: **29 . 09 . 95**

(30) Priority: **11 . 08 . 95 JP 07227189**

(71) Applicant: **NOK CORP**

(72) Inventor: **KAMIMURA KUNISUKE**  
**NISHINOSONO HIROYUKI**

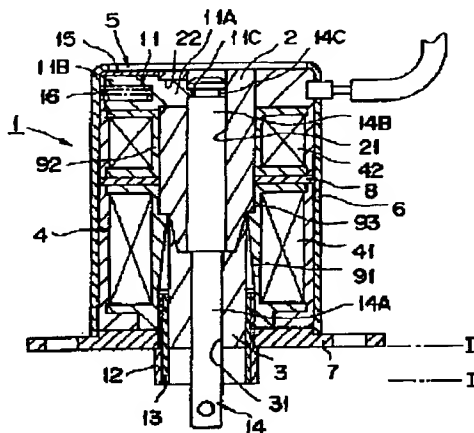
(54) **SOLENOID**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce power consumption and improve controllability.

**SOLUTION:** A coil part 5 has a first coil part 41 and a second coil part 42. Lock mechanism 5 is installed and acts as follows. When the first coil part 41 is energized, a movable part member 3 moves from a first position I to a second position II, and then is locked and held at the second position II. When the second coil part 42 is energized, the locked state of the movable part member 3 is released.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-115726

(43) 公開日 平成9年(1997)5月2日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 F 7/16			H 0 1 F 7/16	A
F 1 6 K 31/06	3 0 5	0380-3K	F 1 6 K 31/06	3 0 5 Z

審査請求 未請求 請求項の数 3. F D (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平7-276968

(22) 出願日 平成7年(1995)9月29日

(31) 優先権主張番号 特願平7-227189

(32) 優先日 平7(1995)8月11日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004385

エヌオーケー株式会社

東京都港区芝大門1丁目12番15号

(72) 発明者 上村 訓右

神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エヌオーケー株式会社内

(72) 発明者 西ノ園 博幸

神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エヌオーケー株式会社内

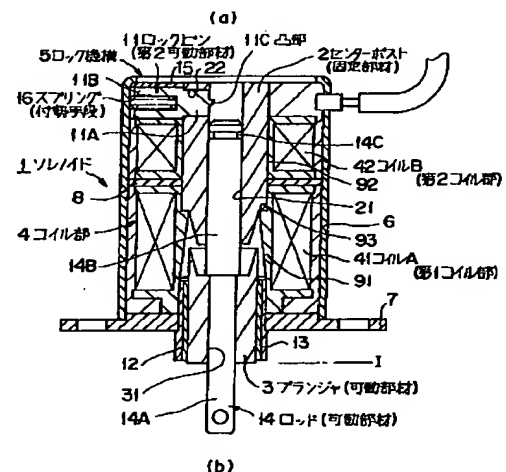
(74) 代理人 弁理士 世良 和信 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ソレノイド

(57) 【要約】

【課題】 消費電力を小さくし得、制御性能の向上をも図る。

【解決手段】 コイル部4は第1コイル部41と第2コイル部42を有し、該第1コイル部41の通電時には、可動部材3が第1の位置Iから第2の位置IIに移動した後に第2の位置IIに保持すべく可動部材3をロックすると共に、前記第2コイル部42の通電時には、可動部材3のロックが解除されるロック機構5を設けたことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固定部材と、該固定部材と対向して往復移動可能に設けられた可動部材と、該可動部材と前記固定部材を取り囲むように設けられたコイル部とを備え、前記可動部材は、前記コイル部に通電した際に前記固定部材との間に発生する磁気吸引力で、第 1 の位置から第 2 の位置に移動し、第 2 の位置に保持される構成としたソレノイドにおいて、

前記コイル部は第 1 コイル部と第 2 コイル部を有し、該第 1 コイル部の通電時には、前記可動部材が前記第 1 の位置から第 2 の位置に移動した後に第 2 の位置に保持すべく可動部材をロックすると共に、前記第 2 コイル部の通電時には、可動部材のロックが解除されるロック機構を設けたことを特徴とするソレノイド。

【請求項 2】 ロック機構は、可動部材の外周面に、第 2 の位置に移動した際の位置に設けられる凹部と、該第 2 の位置にて可動部材の凹部側に対して往復移動可能で、前記第 2 コイル部の通電時、凹部側から離間する方向に移動する第 2 可動部材と、該第 2 可動部材に設けられる前記可動部材の凹部に係合する凸部と、該第 2 可動部材を前記可動部材の凹部側に付勢する付勢手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のソレノイド。

【請求項 3】 ロック機構は、可動部材の外周面に、第 2 の位置に移動した際の位置に設けられる軸方向複数のカギと、該カギにて係止されるツメとを有するラチェット機構であって、

前記可動部材は、第 1 コイル部の通電時に第 1 の位置から第 2 の位置に移動の際回転可能で、かつ第 2 コイル部の通電時にさらに回転可能な構成とし、

前記カギの位置は、第 1 コイル部の通電時における可動部材の回転後にツメが係止可能な位置であることを特徴とする請求項 1 に記載のソレノイド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばソレノイドバルブ等に用いられるソレノイドに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のこの種のソレノイドとしては、例えば図 8 に示すようなものがある。即ち、このソレノイド 100 は、固定部材としてのセンタポスト 101 と、センタポスト 101 と対向して往復移動可能に設けられた可動部材としてのプランジャ 102 と、センタポスト 101 とプランジャ 102 を取り囲むように配置されるコイル部 103 と、を備えている。

【0003】そして、コイル部 103 に通電することによってセンタポスト 101 とプランジャ 102 間に磁気吸引力を発生させて、プランジャ 102 を第 1 の位置

(図 8 に示されている状態) から第 2 の位置 (通常、プランジャ 102 の端面がセンタポスト 101 の端面に吸着した位置) までストロークさせ、プランジャ 102 を

第 2 の位置においてセンタポスト 101 に吸着保持するものである。

【0004】このように、プランジャ 102 をストロークさせ、第 2 の位置に保持するために、コイル部 103 は図中上下方向に第 1 コイル部としてのコイル A 103 A とコイル B 103 B とを有している。

【0005】コイル A 103 A は、プランジャ 102 のストローク中に必要な起磁力を発生させるためのもので、大きな吸引力を得るために大電流を流し得るように抵抗を低くしている。

【0006】また、コイル B 103 B は、プランジャ 102 を第 2 の位置に保持するために必要な起磁力を発生するためのものであり、抵抗が高く、連続通電可能となっている。

【0007】これらから、大電流を流す抵抗の低いコイル A 103 A を短時間通電し、プランジャ 102 を第 1 の位置から第 2 の位置へ移動させ、その後コイル B 103 B を通電し、プランジャ 102 を第 2 の位置に保持するものである。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来技術にあつては、プランジャ 102 の第 2 の位置への保持には電力が必要であり、電力の大小に応じて用途が限定される。

【0009】また、上記したようにプランジャ 102 の第 2 の位置への保持は、コイル B 103 B に通電することによって行われているため、電力のばらつきが第 2 の位置への保持に影響を及ぼすことになり、制御性能に悪影響を及ぼすことになる。

【0010】本発明は上記した従来技術の課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、消費電力を小さくし得、制御性能の向上をも図り得るソレノイドを提供することにある。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明にあつては、固定部材と、該固定部材と対向して往復移動可能に設けられた可動部材と、該可動部材と前記固定部材を取り囲むように設けられたコイル部とを備え、前記可動部材は、前記コイル部に通電した際に前記固定部材との間に発生する磁気吸引力で、第 1 の位置から第 2 の位置に移動し、第 2 の位置に保持される構成としたソレノイドにおいて、前記コイル部は第 1 コイル部と第 2 コイル部を有し、該第 1 コイル部の通電時には、前記可動部材が前記第 1 の位置から第 2 の位置に移動した後に第 2 の位置に保持すべく可動部材をロックすると共に、前記第 2 コイル部の通電時には、可動部材のロックが解除されるロック機構を設けたことを特徴とする。

【0012】上記ロック機構は、可動部材の外周面に、第 2 の位置に移動した際の位置に設けられる凹部と、該

10

20

30

40

50

第2の位置にて可動部材の凹部側に対して往復移動可能で、前記第2コイル部の通電時、凹部側から離間する方向に移動する第2可動部材と、該第2可動部材に設けられる前記可動部材の凹部に係合する凸部と、該第2可動部材を前記可動部材の凹部側に付勢する付勢手段とを備えた構成とすることが好適である。

【0013】上記ロック機構は、可動部材の外周面に、第2の位置に移動した際の位置に設けられる軸方向複数のカギと、該カギにて係止されるツメとを有するラチェット機構であって、前記可動部材は、第1コイル部の通電時に第1の位置から第2の位置に移動の際回転可能で、かつ第2コイル部の通電時にさらに回転可能な構成とし、前記カギの位置は、第1コイル部の通電時における可動部材の回転後にツメが係止可能な位置であるものとしても良い。

【0014】上記構成のソレノイドにあつては、コイル部の第1コイル部に通電することにより、磁気吸引力によって可動部材は第1の位置から第2の位置に移動し、ロック機構にて機械的に第2の位置に保持される。つまり、従来技術のように第2コイル部に通電することなく、可動部材が第2の位置に保持される。

【0015】このことから、可動部材の第2の位置の保持でのコイル部への通電が不要となる。従つて、長時間可動部材を第2の位置に保持しても電力が不要である。

【0016】また、可動部材を第1の位置に戻すべくロック機構を解除する場合は、第2コイル部に通電することによって行われる。このように、ロック機構を解除するだけでよいから、第2コイル部への通電は短時間でよい。

【0017】そして、ロック機構を、可動部材の外周面に、第2の位置に移動した際の位置に設けられる凹部と、該第2の位置にて可動部材の凹部側に対して往復移動可能で、前記第2コイル部の通電時、凹部側から離間する方向に移動する第2可動部材と、該第2可動部材に設けられる前記可動部材の凹部に係合する凸部と、該第2可動部材を前記可動部材の凹部側に付勢する付勢手段とを備えた構成とすると、次の通りとなる。

【0018】即ち、第2の位置にて可動部材の凹部側に対して往復移動可能に設けられた第2の可動部材は、付勢手段により可動部材の凹部側に付勢されていることから、第2可動部材の凸部は可動部材の凹部側に突出している。

【0019】そして、可動部材は、第1コイル部に通電することによって、磁気吸引力により第1の位置から第2の位置に移動していく。このとき、付勢手段により可動部材の凹部側に突出していた第2可動部材の凸部は、可動部材の凹部の軸方向外側の外周面により押され後退している。その後可動部材が第2の位置になったときに、可動部材の凹部に付勢手段の付勢力により第2可動部材の凸部が係合する。これにより、可動部材が第2の

位置に保持されることになる。

【0020】そして、第2コイル部に通電することによって第2可動部材は可動部材の凹部側から離間する方向に移動することから、第2可動部材の凸部は可動部材の凹部から退避することになり、可動部材の第2の位置へのロックが解除される。これにより、可動部材は自重等により第1の位置に戻ることができる。

【0021】また、ロック機構を、可動部材の外周面に、第2の位置に移動した際の位置に設けられる軸方向複数のカギと、該カギにて係止されるツメとを有するラチェット機構として、前記可動部材を、第1コイル部の通電時に第1の位置から第2の位置に移動の際回転可能で、かつ第2コイル部の通電時にさらに回転可能な構成とし、前記カギの位置を、第1コイル部の通電時における可動部材の回転後にツメが係止可能な位置とすると、次の通りとなる。

【0022】まず、可動部材は、第1コイル部に通電することによって、磁気吸引力により第1の位置から第2の位置に移動していく。このとき、可動部材は回転もする。この回転後に第2の位置において軸方向複数のカギのうちどれかのカギにツメが係止されることから、可動部材は第2の位置に保持されることになる。

【0023】そして、第2コイル部に通電することによって可動部材がさらに回転することから、カギはツメからずれることになり、可動部材の第2の位置へのロックが解除される。これにより、可動部材は自重等により第1の位置に戻ることができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下に本発明を図示の実施の形態に基づいて説明する。本発明の一実施の形態に係るソレノイドを示す図1乃至図3において、1はソレノイド全体を示しており、このソレノイド1は、コイル部に電流を印加した場合に、可動部材が磁気吸引されて、駆動対象物を引っ張り込んで動かす、プルタイプの構成となっている。

【0025】ソレノイド1は、概略、固定部材としてのセンタポスト2と、センタポスト2と同軸上に対向して設けられていてその軸上を往復移動可能な可動部材としてのプランジャ3と、センタポスト2とプランジャ3を取り囲むようにして配置されているコイル部4と、プランジャ3を第2の位置に保持するためのロック機構5とを備えている。

【0026】コイル部4は、両端を開口するケース6内に収納され、ケース6の一方（図中下側）の端部に一体的に取付けられる磁路を構成するロアプレート7にて保持されている。

【0027】そして、コイル部4は、第1コイル部としてのコイルA41と第2コイル部としてのコイルB42とを有しており、コイルA41をプランジャ3側に、コイルB42をセンタポスト2側として、仕切板8を介し

10

20

30

40

50

て同軸上に並んで配置されている。

【0028】コイルA41は、ブランジャ3を第1の位置から第2の位置へ移動させるために必要な起磁力を発生するための作動用のコイルであり、抵抗が低く、大電流を流すようになっている。また、コイルB42は、後述するロック機構5を成す第2可動部材としてのロックピン11を駆動させるために必要な起磁力を発生するためのものである。

【0029】コイルA41は、内部中空のボビンA91に巻かれたもので、その内周面のコイルB42寄りに縮径となる段差面93を有している。またコイルB42は、内部中空のボビンB92に巻かれたもので、その内径はボビンA91の段差面93のコイルB42側の内径とほぼ同じとなっている。

【0030】この内径がほぼ同じとなっているコイルA41とコイルB42の内周にセンタポスト2が挿入され、コイルA41の段差面93に当接することで位置決め固定される。これにより、ブランジャ3が引き込まれる第2の位置IIを定めている。また、センタポスト2はコイルB42の上端面より所定長さ分突出するようになっている。

【0031】コイルB42の図中左側の上端面にはロックピン11がセンタポスト2内部に臨んで設けられている。

【0032】そして、コイル部4等は、ケース6の他方（図中上側）の開口端部にてかしめ固定されている。

【0033】一方、ケース6の図中下側端部のロアプレート7には、ブランジャ3のガイド12が固定されていて、中に圧入されているブッシュ13と共に、センタポスト2と対向して同軸的に設けられたブランジャ3がブッシュ13を介して、コイルA41内周に臨んで往復移動可能に挿入されている。

【0034】また、ブランジャ3にはロッド14が作動連結されていることから、ブランジャ3とロッド14にて可動部材を構成している。

【0035】このロッド14は、小径部14Aと大径部14Bとを有する段付となっており、小径部14Aがブランジャ3の中心軸線上に貫通形成された貫通孔31に挿入されて、大径部14Bとの段差面がブランジャ3の端面に当接することでブランジャ3と一体的に動くようになっている。

【0036】ロッド14の小径部14Aの先端はブランジャ3の端面より突出しており、その先端には、ソレノイド1が装置等に組み込まれた時に、図示しない駆動対象物が連結される。この駆動対象物にも、コイル部4の非通電時に、ソレノイド1の作動方向（本実施の形態では、引き込む方向）から引き戻すようにばね等により付勢されるのが一般的で、これにより第1の位置Iを定めている。

【0037】一方、ロッド14の大径部14Bは、ブラ

ンジャ3の端面からセンタポスト2側に突出しており、センタポスト2の中心軸線上に貫通形成された軸方向貫通孔21内に往復移動可能に挿入されている。そして、その大径部14Bの奥端部の外周面には、環状の凹部14Cを有しており、その軸方向両端面は、平面となる断面矩形状である。この凹部14Cの位置は、ブランジャ3が第2の位置IIとなったときに、コイルB42の上端面より図中上側となるようになっている。

【0038】そして、コイルB42の図中左側上端面には、ケース6の開口端部に設けられるプレート15を介して径方向に往復移動可能にロックピン11が設けられている。このロックピン11は、段付の断面略コ字状を成しており、小径部11Aがセンタポスト2に半径方向に貫通形成された半径方向貫通孔22内に往復移動可能に挿入されており、その先端にはロッド14の凹部14Cに係合する凸部11Cが設けられている。この凸部11Cは、上側は平面で、下側は円弧状となっている。

【0039】このロックピン11の凹部内には付勢手段としてのスプリング16が挿入されている。このスプリング16は、一端が凹部底面に当接し、他端がケース6の内周面に当接してロックピン11をセンタポスト2の軸方向貫通孔21側、即ちロッド14の凹部14C側に付勢している。

【0040】そして、このロックピン11はコイルB42に通電することによってスプリング16のスプリング力に抗してケース6の内周面側に、即ちセンタポスト2の軸方向貫通孔21から離間する方向に移動するようになっている。

【0041】以上のことから、ロックピン11の径方向の移動は、スプリング16のスプリング力によって移動した場合、小径部11Aと大径部11Bとの段差面がセンタポスト2の外周面に当接することで、径方向内側に対して規制される。このとき、凸部11Cが軸方向貫通孔21内に突出している。

【0042】一方、コイルB42に通電した際の磁気吸引力によりロックピン11が移動した場合、ロックピン11の大径部11Bの端面がケース6の内周面に当接することで、径方向外側に対して規制される。

【0043】次に、上記構成のソレノイド1の作用について図1乃至図3に基づいて説明する。

【0044】コイル部4の非通電時は、上記したようにソレノイド1の作動方向（このソレノイド1では引き込む方向）から引き戻すばね等により付勢され、またはブランジャ3の自重によってブランジャ3は第1の位置Iとなり、一方ロックピン11はスプリング16のスプリング力によってセンタポスト2の軸方向貫通孔21側に付勢されており、凸部11Cが軸方向貫通孔22内に突出している（図1参照）。

【0045】そして、コイル部4のコイルA41に通電することにより、センタポスト2→仕切板8→ケース6

→ロアプレート7→プランジャ3→センタポスト2から成る磁路が形成される。これにより、磁気吸引力によってプランジャ3がセンタポスト2に磁気吸引され、第1の位置Iから第2の位置IIに移動される(図2参照)。この移動の際、コイルA41への通電は、大電流を流すことから短時間となっている。

【0046】プランジャ3が第2の位置IIに移動していくとき、プランジャ3に作動連結されているロッド14はセンタポスト2の軸方向貫通孔21に沿って移動していく。このとき、スプリング16のスプリング力によりセンタポスト2の軸方向貫通孔21内に突出しているロックピン11の凸部11Cは、ロッド14の凹部14Cの軸方向外側の径部14Bの外周面により押され、スプリング16のスプリング力に抗して後退している。

【0047】本実施の形態では、ロッド14の大径部14Bの奥端面を縮径となるテーパ面を成しており、凸部11Cの下側を円弧状としているので、凸部11Cが後退しやすいようになっている。

【0048】さらに、ロッド14がプランジャ3の作動に応じて移動すると、スプリング16のスプリング力により押されているロックピン11の凸部11Cが凹部14Cに係合する。これにより、プランジャ3が第2の位置IIにロックされることになる(図2参照)。

【0049】このロック時、凹部14Cの軸方向外側端面と凸部11Cの上側端面が平面であるため接触面積が大きく確実にロックされる。

【0050】上記したことから、ロックピン11、凸部11C、ロッド14の凹部14C、スプリング16にてロック機構5を成しているのである。

【0051】次に、コイルB42を通電することによって、ロックピン11→ケース6→仕切板8→センタポスト2→ロックピン11から成る磁路が形成され、ロックピン11がスプリング16のスプリング力に抗してケース6の内周面側に磁気吸引され凸部11Cがロッド14の凹部14Cから退避する。これにより、ロックが解除され、プランジャ3が、上記したように自重、戻し用のばねの力等により第1の位置Iに戻る。

【0052】上記構成のソレノイドにあつては、コイル部4のコイルA41に通電することにより、磁気吸引力によってプランジャ3は第1の位置Iから第2の位置IIに移動し、ロック機構5にて機械的に第2の位置IIに保持される。つまり、従来技術のようにコイルBに通電することなく、プランジャ3が第2の位置IIに保持されることから、プランジャ3の第2の位置IIの保持でのコイル部4への通電が不要となる。従って、長時間可動部材を第2の位置IIに保持しても電力が不要となる。もちろん、プランジャ3が第2の位置IIに移動した後はコイルA41の通電はしない。

【0053】また、プランジャ3を第1の位置Iに戻すべくロック機構5を解除する場合は、コイルB42に通

電することによって行われる。このように、ロック機構5を解除するだけでよいと、コイルB42への通電は短時間でよい。

【0054】以上のことから、消費電力を小さくできると共に、ロック機構5によりプランジャ3を確実に第2の位置IIに保持できることから、制御性能の向上を図ることができる。

【0055】また、コイルA41及びコイルB42の通電が短時間で良いため、電力に応じて用途が限定されることがない。

【0056】そして、ロック機構5は、ロックピン11、凸部11C、ロッド14の凹部14C、スプリング16とから成っていることから、簡単な構成を付加するだけで良く、また駆動源が従来技術では保持用として使用されるコイルBを用いるため、装置が大型になることもない。

【0057】次に、本発明の他の実施の形態に係るソレノイドについて、図4乃至図7に基づき説明する。

【0058】このソレノイド1Aは、概略、固定部材を成すセンタポスト部51と、センタポスト部51と同軸上に対向して設けられていてその軸上を往復移動かつ回転可能な可動部材としてのプランジャ52と、センタポスト部51とプランジャ52を取り囲むようにして配置されているコイル部53と、プランジャ52を第2の位置に保持するためのロック機構としてのラチェット機構54とを備えている。

【0059】コイル部53は、ケース55内に収納される。このケース55は、軸方向一端(図中上側)に径方向内方に伸びる内向きフランジ部55Aを有しており、その内周端に全周的に連続して一体的に半断面略台形状のセンタポスト部51が設けられている。このセンタポスト部51の外周面と内向きフランジ部55Aの端面とケース55の内周面とで環状凹部55Bを形成している。

【0060】この環状凹部55Bを介してケース55内にコイル部53が収納され、ケース55の軸方向他端(図中下側)の折曲部55Cにて、後述するサイドプレートB59及びケース55の開口部を閉塞する非磁性体製のストッパ55Dを介して保持されている。

【0061】そして、コイル部53は、第1コイル部としてのコイルA56と第2コイル部としてのコイルB57とを有しており、コイルA56を図中上側に、コイルB57を図中下側として、その間に後述するサイドプレートA58を介して同軸上に並んで配置されている。

【0062】コイルA56は、プランジャ52を後述するラチェット機構54においてロックする方向に回転させ、第1の位置から第2の位置へ移動させるために必要な起磁力を発生するための作動用のコイルであり、抵抗が低く、大電流を流すようになっている。

【0063】またコイルB57は、後述するラチェット

機構 5 4 においてロックを外す方向にブランジャ 5 2 を回転させるために必要な起磁力を発生するためのものである。

【0064】コイル A 5 6 は内部中空のボビン A 6 0 に巻き付かれ、またコイル B 5 7 は内部中空のボビン B 6 1 に巻き付かれている。ボビン A 6 0 とボビン B 6 1 とは、内径が同一で、軸方向所定間隙を有し、連続で一体的となっている。この一体的となったボビン A 6 0 とボビン B 6 1 の中空内部に軸受 6 2 を介して往復移動かつ回転可能にブランジャ 5 2 が挿入されている。

【0065】そして、ボビン A 6 0 とボビン B 6 1 の上記した軸方向の間隙部に、コイル A 5 6 の通電時にブランジャ 5 2 に磁束を導くための第 1 ヨーク部材としてのサイドプレート A 5 8 が介在している。

【0066】また、ボビン B 6 1 とストッパ 5 5 D との間には、コイル B 5 7 の通電時にブランジャ 5 2 に磁束を導くための第 2 ヨーク部材としてのサイドプレート B 5 9 が介在している。

【0067】ブランジャ 5 2 は、図 5 に示すような形状で、図中上からラチェット機構 5 4 を成す軸方向複数のカギ 6 3 A を有するラチェットカギ部 6 3 と、センタポスト部 5 1 に吸引される吸引部 6 4 と、第 1 二面幅部としての二面幅部 A 6 5 と、二面幅部 A 6 5 に対してほぼ 90° ずれて設けられる第 2 二面幅部としての二面幅部 B 6 6 と、ロッド 6 7 とから成っており、同軸上に一体的に設けられている。

【0068】吸引部 6 4 は、センタポスト部 5 1 側に向かって縮径となるテーパ面 6 4 A を有している。一方、センタポスト部 5 1 には、ラチェットカギ部 6 3 が往復動かつ回転可能な貫通孔 5 1 A を有しており、この貫通孔 5 1 A は軸方向中途から吸引部 6 4 のテーパ面 6 4 A に沿って吸引部 6 4 側に向かって拡径となるテーパ面 5 1 B を有している。

【0069】即ち、吸引部 6 4 のテーパ面 6 4 A とセンタポスト部 5 1 のテーパ面 5 1 B はコイル A 5 6 通電時における吸引面となっている。

【0070】二面幅部 A 6 5 は、軸方向サイドプレート A 5 8 近傍に位置し、円柱状部材において二面幅 A 6 5 A を有する形状となっている。

【0071】そして、通常状態（コイル部 5 3 非通電時）のときに、二面幅 A 6 5 A に対向する位置にサイドプレート A 5 8 が設けられている。

【0072】このサイドプレート A 5 8 は、半径方向にそれぞれ伸びる板状のもので、内周面は二面幅部 A 6 5 が軸受 6 2 を介して回転可能に円弧状になっている。また外周面はケース 5 5 の内周面に接するようになっている。

【0073】二面幅部 B 6 6 は、軸方向サイドプレート B 5 9 近傍に位置し、円柱状部材において二面幅 B 6 6 A を有する形状となっており、その二面幅 B 6 6 A の方

向は二面幅部 A 6 5 A とほぼ 90° ずれている。

【0074】そして、通常状態（コイル部 5 3 非通電時）のときに、円柱残り部（円弧部）6 6 B に対向する位置にサイドプレート B 5 9 が設けられている。尚、二面幅部 A 6 5 の二面幅 A 6 5 A と二面幅部 B 6 6 の二面幅 B 6 6 A とはほぼ 90° ずれていることから、二面幅 A 6 5 A と円柱残り部 6 6 B とが同一方向となり、サイドプレート A 5 8 とサイドプレート B 5 9 の設けられている方向としては同一方向となっている。

10 【0075】サイドプレート B 5 9 は、サイドプレート A 5 8 同様半径方向にそれぞれ伸びる板状のもので、内周面は二面幅部 B 6 6 が軸受 6 2 を介して回転可能に円弧状になっている。また外周面はケース 5 5 の内周面に接するようになっている。

【0076】そして、二面幅部 B 6 6 の図中下端面にロッド 6 7 が作動連結されている。このロッド 6 7 は、ストッパ 5 5 D の中心軸線上に貫通形成された貫通孔 5 5 E に往復動かつ回転可能に挿入され、外部に伸びている。

20 【0077】このロッド 6 7 の先端には、ソレノイド 1 A が装置等に組み込まれた時に、図示しない駆動対象物が連結される。この駆動対象物には、コイル部 5 3 の非通電時に、ソレノイド 1 A の作動方向（本実施の形態では、引き込む方向）から引き戻すための例えば不図示のスプリングが設けられており、そのスプリング力によって引き戻され、第 1 の位置 I を定めている。

30 【0078】一方、吸引部 6 4 の図中上端面には、ラチェットカギ部 6 3 が一体的に作動連結されている。このラチェットカギ部 6 3 は、非磁性体製の棒状部材で、常時センタポスト部 5 1 の外側端面より突出するようになっている。

【0079】その棒状のラチェットカギ部 6 3 の周面に、後述するラチェット機構 5 4 を成すラチェットツメ部 6 8 のツメ 6 8 A が引っかかるカギ 6 3 A が所定位置に所定長さ設けられている。

【0080】このカギ 6 3 A の所定位置とは、二面幅部 A 6 5 の円柱残り部（円弧部）A 6 5 B の方向とほぼ同一方向で、カギ 6 3 A は 2 箇所設けられている。

40 【0081】また、カギ 6 3 A の所定長さとは、コイル部 5 3（コイル A 5 6）の通電時にブランジャ 5 2 がセンタポスト部 5 1 に吸引され第 2 の位置 II となったときに、ツメ 6 8 A が引っかかり可能な長さである。

【0082】カギ 6 3 A は、図に示すように下側に傾く斜面と、ツメ 6 8 A が係止される平面とから成る断面直角三角形の周面に設けられる切欠きで、同一方向に軸方向連続して複数設けられている。即ち、ラチェットカギ部 6 3 は断面略のこぎり刃状となっている。

50 【0083】次に、ラチェットカギ部 6 3 のカギ 6 3 A とラチェット機構 5 4 を成すツメ 6 8 A を有するラチェットツメ部 6 8 について説明する。

【0084】このラチェットツメ部68は、ラチェットカギ部63のカギ63Aに引っかかるツメ68Aと、ツメ68Aを径方向、即ちカギ63Aに対して往復移動可能に収納するホルダ68Bと、ツメ68Aをカギ63A側に付勢するための付勢手段としてのスプリング68Cとから成っている。

【0085】ホルダ68Bは、図中左側のセンタポスト部51とケース55の内向きフランジ部55Aの外側端面に取付けられており、径方向内側にはセンタポスト部51の端面とでツメ68Aが径方向に往復移動可能に収納される収納凹部68Dを有している。

【0086】ツメ68Aは、通常状態（コイル部53非通電時）のときに、二面幅部A65の二面幅A65Aの方向とほぼ同一方向、即ち二面幅部B66の円柱残り部B66Bの方向とほぼ同一方向に往復移動可能に設けられている。

【0087】このツメ68Aは、断面略矩形状の本体68Eと、本体68Eの径方向内側より図中上側に段差68Fを有して突出する凸部68Gと、本体68Eの径方向外側に有するスプリング68Cの座となる段差部68Hとから成っている。

【0088】スプリング68Cは、一端が上記段差部68Hに当接し、他端が収納凹部68Dの底面に当接して、ツメ68Aを径方向、即ちカギ63A側に付勢しており、そのスプリング68Cのスプリング力により、凸部68Gがカギ63Aに引っかかるようにホルダ68Bの径方向内側端面より突出している。

【0089】尚、ツメ68Aの径方向の移動の規制は、収納凹部68Dの開口端部の図中上側の折曲部68Iに段差68Fが接することで行われる。

【0090】凸部68Gは、図に示すように本体68Eの下端面からカギ63A側に傾く斜面と、段差68F側に形成される平面とから成る断面直角三角形形状となっている。そして、その斜面は、ラチェットカギ部63がカギ63Aの斜面の方向と同一方向の移動の際に、そのカギ63Aの斜面と平面との角部に接するようになっている。

【0091】これは、凸部68Gの斜面を、カギ63Aの斜面の角度より小さくしているからであり、これにより、ラチェットカギ部63の軸方向の移動をスムーズにさせている。

【0092】ここで、上記構成のソレノイド1Aの作用について図6及び図7に基づき説明する。

【0093】コイル部53の非通電時は、ブランジャ52は作動しないため、図6に示す位置となる。即ち、ブランジャ52は二面幅部A65の円柱残り部A65Bの方向が図中前後方向（図6（b）中矢印X方向）で、円柱残り部A65Bと90°ずれている二面幅部B66の円柱残り部B66Bの方向が図中左右方向（図6（b）中矢印Y方向）となる。

【0094】つまり、円柱残り部A65Bと同一方向のラチェットカギ部63のカギ63Aの方向は図中前後方向（図6（b）中矢印Z方向）となり、コイル部53の非通電時に円柱残り部B66Bと同一方向であるラチェットツメ部68のツメ68Aの方向は図中左右方向（図6（b）中矢印W方向）となっている。即ち、本実施の形態では、カギ63Aの方向とツメ68Aの方向とは、ほぼ90°ずれている。

【0095】このことから、ツメ68Aとカギ63Aとは係合せず、ツメ68Aの凸部68Gがラチェットカギ部63の周面に接することになり、ツメ68Aはスプリング68Cのスプリング力に抗して収納凹部68D内に後退した状態となっている。

【0096】このように、コイル部53の非通電時は、ラチェット機構54におけるツメ68Aとカギ63Aとが係合することがないため、上記したようにソレノイド1Aの作動方向（このソレノイド1Aでは引き込む方向）から引き戻す、例えば不図示のスプリングのスプリング力により付勢され、またはブランジャ52の自重によって図6（a）中下側に移動し、ブランジャ52の二面幅部B66の端面がストップ55Dの端面に接することで第1の位置Iとなる。

【0097】一方、コイル部53のコイルA56に通電することにより、センタポスト部51→ケース55→サイドプレートA58→ブランジャ52（二面幅部A65→吸引部64）→センタポスト部51から成る磁路が形成される。これにより、磁気吸引力によってブランジャ52がセンタポスト部51側に磁気吸引され、二面幅部A65の端面が軸受62とセンタポスト部51間に介在するシム69の端面に接することで第2の位置IIとなる。

【0098】このときのブランジャ52の作動は次の通りとなっている。

【0099】即ち、サイドプレートA58の軸方向近傍に位置する二面幅部A65は、その二面幅A65Aがコイル部53の非通電時においてサイドプレートA58と間隙を有して対向していることから、コイルA56を必要な間だけ、必要電流を流すことにより、サイドプレートA58から円柱残り部A65Bに磁束が導かれる。

【0100】これにより、二面幅部A65が回転することになる。つまり、ブランジャ52が回転する。

【0101】また、同時に磁束はブランジャ52を介してセンタポスト部51に導かれるため、ブランジャ52はセンタポスト部51に移動する。つまり、ブランジャ52は直動する。

【0102】このように、コイルA56を通電することにより、ブランジャ52は回転すると共に直動する。

【0103】一方、コイルA56の通電時のラチェット機構54は次のように作動する。

【0104】コイルA56の通電時は、ブランジャ52

10

20

30

40

50



は回転するため、図7に示す位置となる。即ち、プランジャ52は二面幅部A65の円柱残り部A65Bの方向が図中左右方向（図7（b）中矢印X'方向）で、円柱残り部A65Bと90°ずれている二面幅部B66の円柱残り部B66Bの方向が図中前後方向（図7（b）中矢印Y'方向）となる。

【0105】つまり、円柱残り部A65Bと同一方向のラチェットカギ部63のカギ63Aの方向が図中左右方向（図7（b）中矢印Z'方向）となり、またラチェットツメ部68のツメ68Aの方向は図中左右方向（図7（b）中矢印W方向）のままであることから、ラチェットカギ部63のカギ63Aとラチェットツメ部68のツメ68Aとが同一方向となる。

【0106】このことから、スプリング68Cのスプリング力によりカギ63A側に付勢されているツメ68Aの凸部68Gがカギ63Aと係合することになる。

【0107】また、プランジャ52は回転と共に、センタポスト部51側に磁気吸引され、軸方向に移動することから、ツメ68Aの凸部68Gは、その斜面がプランジャ52の移動方向と同一方向のカギ63Aの斜面と平面との角部に接しているためスプリング68Cのスプリング力に抗して後退し、カギ63Aの平面のときにスプリング68Cのスプリング力により前進し、その平面と凸部68Gの平面とで係止される。

【0108】このツメ68Aの後退・前進が移動分繰り返され、プランジャ52が第2の位置IIとなったときに移動は止まるから、そのときにツメ68Aの凸部68Gの平面とカギ68Aの平面とで係止された位置で保持される。

【0109】このことから、電流をOFFとしてコイルA56を非通電としても、コイルA56の通電時の位置、つまり第2の位置IIを保持することができる。

【0110】また、プランジャ52を第1の位置Iに戻す時は、コイル部53のコイルB57に通電することにより、サイドプレートB59→プランジャ52（二面幅部B66）→サイドプレートA58から成る磁路が形成される。

【0111】これにより、サイドプレートB59の軸方向近傍に位置する二面幅部B66は、その二面幅B66Aがコイル部53の非通電時においてサイドプレートB59と間隙を有して対向していることから、コイルB57を必要な間だけ、必要電流を流すことにより、サイドプレートB59から円柱残り部B66Bに磁束が導かれる。

【0112】そのため、二面幅部B66が回転し、図6（b）に示すように図中左右方向（矢印Y方向）となる。つまり、二面幅部B66と90°ずれている二面幅部A65は図6（b）に示すように図中前後方向（矢印X方向）となる。

【0113】このように、プランジャ52が回転するこ

とから、二面幅部A65の円柱残り部A65Bと同一方向のカギ63Aも図6（b）に示すように図中前後方向（矢印Z方向）となり、ツメ68Aからずれることになる。

【0114】そのため、図6（b）中左右方向（矢印W方向）のツメ68Aからカギ63Aが周方向に対してはずれ、保持力が無くなり、プランジャ52が自由状態となり、例えば駆動対象物側の不図示のスプリングのスプリング力にてプランジャ52を第1の位置Iに戻すことができる。

【0115】その後、コイル部53のコイルB57に対する電流をOFFにできる。

【0116】上記構成のソレノイドにあっては、コイル部53のコイルA56に通電することにより、磁気吸引力によってプランジャ52は回転すると共に直動するため、第1の位置Iから第2の位置IIに移動し、ラチェット機構54におけるツメ68Aの平面がカギ63Aの平面にて係止（ロック）されることで機械的に第2の位置IIに保持される。つまり、従来技術のようにコイルBに通電することなく、プランジャ52が第2の位置IIに保持されることから、プランジャ52の第2の位置IIの保持でのコイル部53への通電が不要となる。従って、長時間可動部材を第2の位置IIに保持しても電力が不要となる。もちろん、プランジャ52が第2の位置IIに移動した後はコイルA56の通電はしない。

【0117】また、プランジャ52を第1の位置Iに戻すべく、ツメ68Aをカギ63Aからはずす場合は、コイルB57に通電してプランジャ52を回転させることによって行われる。このように、ツメ68Aをカギ63Aからはずすだけでよいと、コイルB57への通電は短時間でよい。

【0118】以上のことから、消費電力を小さくできると共に、機械的なラチェット機構54によりプランジャ52を確実に第2の位置IIに保持できることから、制御性能の向上を図ることができる。

【0119】また、コイルA56及びコイルB57の通電が短時間で良いため、電力に応じて用途が限定されることがない。

【0120】そして、ラチェット機構54においては、ツメ68Aが軸方向複数のカギ63Aのうちどれかのカギ63Aに係止することで、ロックされることから、第2の位置IIがずれたとしても、それに対応することができる。これにより、より制御性能の向上を図ることができる。

【0121】尚、本実施の形態では、可動部材としてのプランジャ52をコイル部53の第1コイル部としてのコイルA56及び第2コイル部としてのコイルB57の通電時に回転させる形状として、第1ヨーク部材としてのサイドプレートA58の軸方向近傍の位置に二面幅部を設け、第2ヨーク部材としてのサイドプレートB59

の軸方向近傍の位置に二面幅を設けたものとしたが、この形状に限るものではなく、その他の形状であっても良く、要は可動部材が第1、第2コイル部の通電時に、回転可能な形状であれば良い。

#### 【0122】

【発明の効果】本発明は、以上の構成及び作用を有するもので、コイル部の第1コイル部に通電することにより、磁気吸引力によって可動部材は第1の位置から第2の位置に移動し、ロック機構にて機械的に第2の位置に保持される。つまり、従来技術のように第2コイル部に通電することなく、可動部材が第2の位置に保持されることから、可動部材の第2の位置の保持でのコイル部への通電が不要となる。

【0123】従って、長時間可動部材を第2の位置に保持しても電力が不要となる。もちろん、可動部材が第2の位置に移動した後は第1コイル部の通電はしない。

【0124】また、可動部材を第1の位置に戻すべくロック機構を解除する場合は、第2コイル部に通電することによって行われる。このように、ロック機構を解除するだけでよいため、第2コイル部への通電は短時間でよい。

【0125】以上のことから、消費電力を小さくできると共に、ロック機構により確実に可動部材を第2の位置に保持できることから、制御性能の向上を図ることができる。

【0126】また、第1、第2コイル部の通電が短時間で良いため、電力に応じて用途が限定されることがない。

【0127】そして、ロック機構は、第2可動部材、第2可動部材の凸部、可動部材の凹部、付勢手段とから成る構成で良いことから、簡単な構成を付加するだけで良く、また駆動源が従来技術では保持用として使用される第2コイル部を用いるので、装置が大型になることもない。

【0128】さらに、ロック機構を、可動部材の外周面に設けられた軸方向複数のカギと、このカギにて係止されるツメとを有するラチェット機構とすることにより、ツメが可動部材の第2の位置において軸方向複数のカギのうちどれかのカギに係止することで、ロックされるため、第2の位置がずれたとしても、それに対応することができる。これにより、より制御性能の向上を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)は本発明の一実施の形態に係るソレノイドの断面図であり、コイル部非通電状態であってプランジャの第1の位置を示しており、同図(b)は底面図である。

【図2】図2は図1のソレノイドのコイルA通電後の状態であってプランジャの第2の位置を示す断面図である。

【図3】図3は図1のソレノイドのコイルB通電直後であってロックが解除されている状態を示す断面図である。

【図4】図4(a)は本発明の他の実施の形態に係るソレノイドの断面図であり、同図(b)は同図(a)のラチェットツメ部の拡大図である。

【図5】図5(a)は図4(a)のプランジャの一部断面正面図であり、同図(b)は同図(a)の上面図であり、同図(c)は同図(a)の底面図である。

【図6】図6(a)は図4(a)のソレノイドの断面図であり、コイル部非通電状態であってプランジャの第1の位置を示しており、同図(b)は同図(a)の概略横断面図である。

【図7】図7(a)は図4(a)のソレノイドの断面図であり、コイルA通電後の状態であってプランジャの第2の位置を示しており、同図(b)は同図(a)の概略横断面図である。

【図8】図8は従来のソレノイドの断面図であり、コイル部非通電状態であってプランジャの第1の位置を示しており、同図(b)は底面図である。

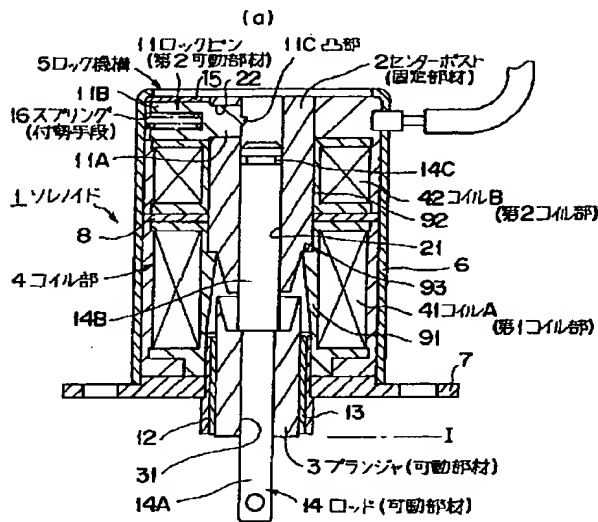
#### 【符号の説明】

- 1, 1A ソレノイド
- 2 センタポスト(固定部材)
- 21 軸方向貫通孔
- 22 半径方向貫通孔
- 3, 52 プランジャ(可動部材)
- 31 貫通孔
- 4, 53 コイル部
- 41, 56 コイルA(第1コイル部)
- 42, 57 コイルB(第2コイル部)
- 5 ロック機構
- 6 ケース
- 7 ロアプレート
- 8 仕切板
- 91, 60 ボビンA
- 92, 61 ボビンB
- 93 段差面
- 11 ロックピン(第2可動部材)
- 11A 小径部
- 11B 大径部
- 11C 凸部
- 12 ガイド
- 13 プッシュ
- 14 ロッド(可動部材)
- 14A 小径部
- 14B 大径部
- 14C 凹部
- 15 プレート
- 16 スプリング(付勢手段)
- 51 センタポスト部(固定部材)

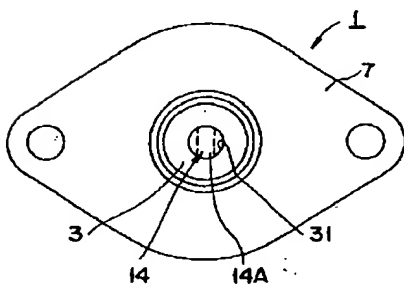
17

- 51A 貫通孔
- 51B テーパー面
- 54 ラチェット機構 (ロック機構)
- 55 ケース
- 55A 内向きフランジ部
- 55B 環状凹部
- 55C 折曲部
- 55D ストップ
- 55E 貫通孔
- 58 サイドプレートA (第1ヨーク部材)
- 59 サイドプレートB (第2ヨーク部材)
- 62 軸受
- 63 ラチェットカギ部
- 63A カギ (ラチェット機構)
- 64 吸引部
- 64A テーパー面
- 65 二面幅部A (第1ニ面幅部)

【図1】



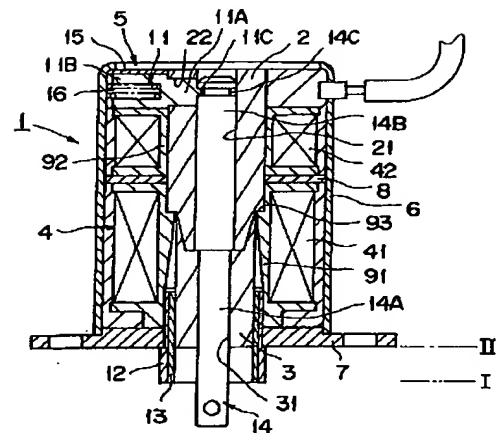
(b)



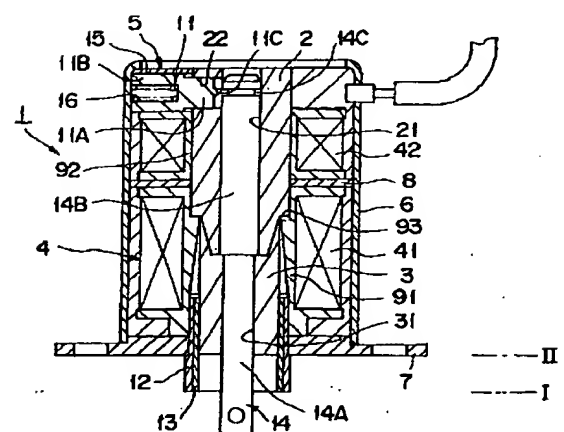
18

- \* 65A 二面幅A
- 65B 円柱残り部A
- 66 二面幅部B (第2ニ面幅部)
- 66A 二面幅B
- 66B 円柱残り部B
- 67 ロッド
- 68 ラチェットツメ部
- 68A ツメ (ラチェット機構)
- 68B ホルダ
- 10 68C スプリング
- 68D 収納凹部
- 68E 本体
- 68F 段差
- 68G 凸部
- 68H 段差部
- 68I 折曲部
- \* 69 シム

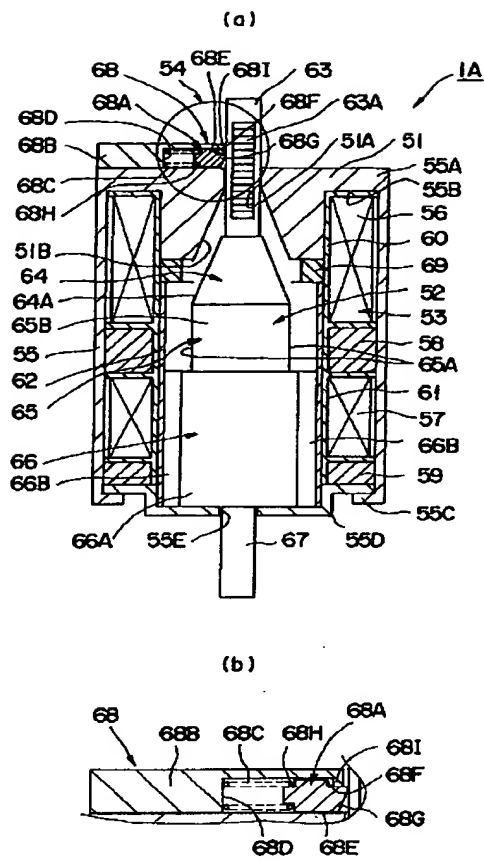
【図2】



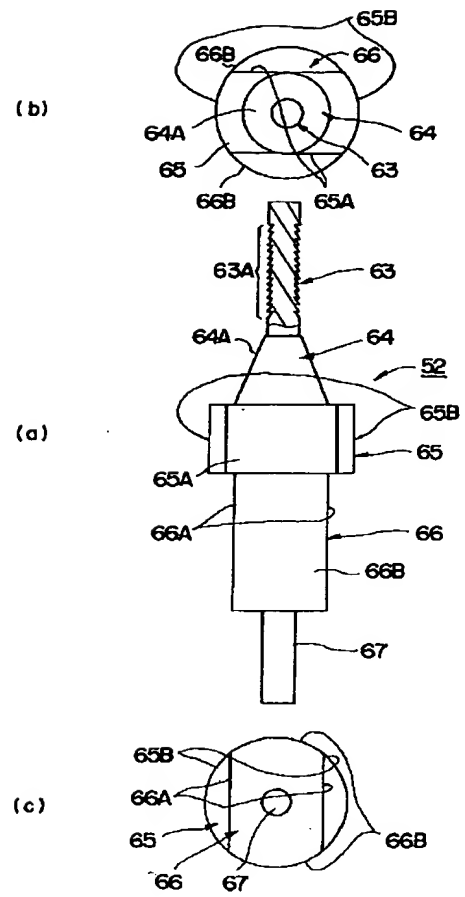
【図3】



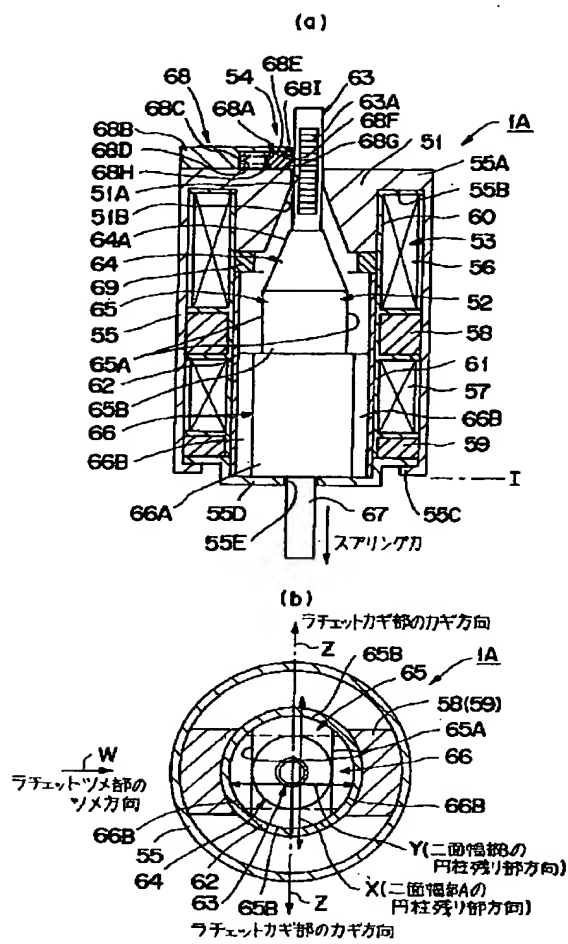
【図 4】



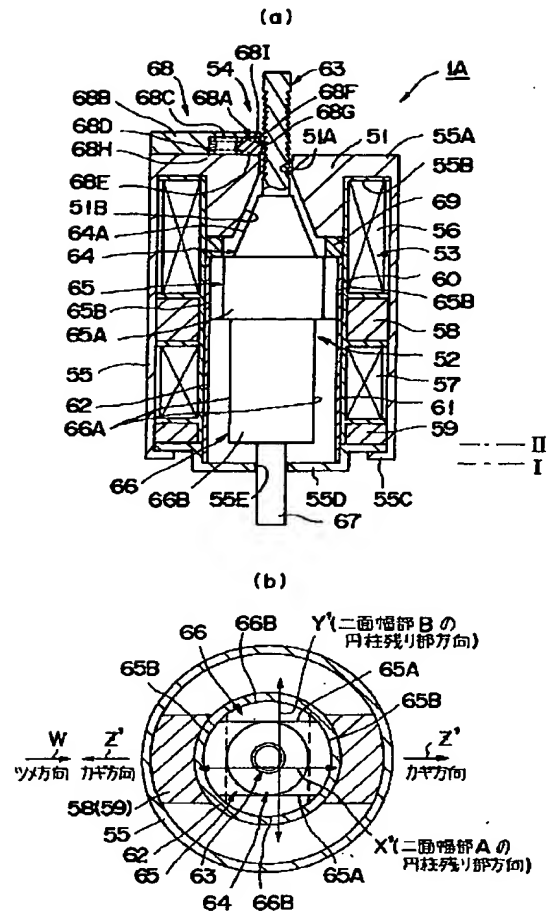
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

